

PAT-NO: JP02000133621A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000133621 A

TITLE: COMPOSITION FOR CHEMICAL MECHANICAL POLISHING

PUBN-DATE: May 12, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**

ITAKURA, TETSUYUKI N/A

SAKURAI, SHIN N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**

TOKYO MAGNETIC PRINTING CO LTD N/A

APPL-NO: JP10305347

APPL-DATE: October 27, 1998

INT-CL (IPC): H01L021/304 , B24B037/00 , C09K003/14 , H01L021/3205

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress an etching rate to a metal film and to increase the polishing rate of a chemical and mechanical polishing composition by a method wherein the total of the concentrations of an oxidizing agent and an amino acid in the chemical and mechanical polishing composition is set in a specified range.

SOLUTION: A chemical and mechanical polishing composition contains abrasive grains, such as of silicon dioxide, aluminium oxide, cerium oxide, silicon nitride and zirconium oxide, an oxidizing agent, such as peroxide, hypochlorous acid, ozone water, an organic peroxide and an water soluble peroxacide, an inhibitor such as benzotriazole, benzofuroquixane, catechol, melamine and an inhibitor using these dielectrics, and an amino acid. The total of the concentrations of the oxidizing agent and the amino acid in such the chemical and mechanical polishing composition is set in 0.1 to 0.8 wt.% of a concentration. As a result, an etching rate to a metal film can be suppressed and the composition can be polished at a high polishing rate.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-133621

(P2000-133621A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000. 5. 12)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テラート [*] (参考) |
|---------------------------|-------|----------------|------------------------|
| H 0 1 L 21/304 | 6 2 2 | H 0 1 L 21/304 | 6 2 2 D 3 C 0 5 8 |
| B 2 4 B 37/00 | | B 2 4 B 37/00 | H 5 F 0 3 3 |
| C 0 9 K 3/14 | 5 5 0 | C 0 9 K 3/14 | 5 5 0 Z |
| H 0 1 L 21/3205 | | H 0 1 L 21/88 | K |

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

| | | | |
|-----------|----------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平10-305347 | (71) 出願人 | 390027443 東京磁気印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号 |
| (22) 出願日 | 平成10年10月27日 (1998. 10. 27) | (72) 発明者 | 板倉 哲之 東京都台東区台東1丁目5番1号東京磁気印刷株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 櫻井 伸 東京都台東区台東1丁目5番1号東京磁気印刷株式会社内 |
| | | (74) 代理人 | 100067817 弁理士 倉内 基弘 (外1名) |
| | | Fターム (参考) | 3C058 AA07 DA02 DA12 5F033 HH11 PP15 QQ08 QQ48 QQ50 WW01 WW04 XX01 |

(54) 【発明の名称】 化学機械研磨組成物

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、半導体配線製造工程におけるアルミニウム、銅及びタングステン等の金属の配線等の研磨段階において、エッチング速度を抑えつつ研磨速度を増大させる化学機械研磨組成物 (CMP組成物) に関する。

【解決手段】 この発明は、研磨砥粒、酸化剤、抑制剤及びアミノ酸を含む化学機械研磨組成物において、前記化学機械研磨組成物中の前記酸化剤及び前記アミノ酸の濃度の合計が0.1～0.8重量%である化学機械研磨組成物を提供する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 研磨砥粒、酸化剤、抑制剤及びアミノ酸を含む化学機械研磨組成物において、前記化学機械研磨組成物中の前記酸化剤及び前記アミノ酸の濃度の合計が0.1～0.8重量%である化学機械研磨組成物。

【請求項2】 前記酸化剤が過酸化水素であり、前記アミノ酸がグリシンであり、前記抑制剤がベンゾトリアゾールである請求項1に記載の化学機械研磨組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体配線製造工程におけるアルミニウム、銅及びタングステン等の金属の配線等の研磨段階において、エッチング速度を抑えかつ研磨速度を増大させる化学機械研磨組成物（CMP組成物）に関する。

【0002】

【従来の技術】近年のコンピューターを始めとするハイテク製品の進歩は目覚ましく、これに使用される部品、例えばULSIは年々高集積化・高速化の一途をたどっている。これに伴い、半導体装置のデザインルールは年々微細化が進み、即ち、半導体デバイスにおいては微細パターン化つまり配線密度の向上を実現させる方策として、半導体デバイスを二次元のものとしてとらえ線幅のような横方法の寸法を微細化していく傾向である。また半導体プロセスの回路形成では、ウェハ上に塗布された感光剤（レジスト）にマスクを通して光を照射しフォトレジストパターンを形成するリソグラフィ技術が利用されており、昨今のデバイスの微細化要求により、高精度なフォトレジストパターンを形成しなければならず、そのための方策として照射に使用する光の波長を短くする必要があり、またデバイス表面のところでパターンを結像するつまり焦点深度を浅くする必要性があり、デバイス製造プロセスの焦点深度は浅くなり、パターン形成面に要求される平坦性は厳しくなっている。また配線の微細化に伴う配線抵抗の増大に対処するため、デバイスの多層化による配線長の短縮や、配線材料自体を低比抵抗化且つエレクトロマイグレーション性に優れた銅（Cu）が採用される傾向にあり、このような配線金属材料の研磨において、研磨砥粒による機械的作用と酸化剤による化学的作用（エッチング）を併合した化学機械研磨（CMP、Chemical Mechanical Polishing）加工技術が検討されている。

【0003】しかしながら化学機械研磨加工技術を用いて銅膜を研磨除去する従来例では、研磨速度を向上させることを目的として化学的作用を付与させており、エッチング性が高くビアホール（多層配線構造において上下の導電層間を接続するための接続孔）内上部の銅がエッチングされてしまい、プラグロス（上部導電層とビアホール内に形成された配線金属との接点不良）が発生するという問題があった。また、酸化剤濃度を調整し化学的

作用を低下させエッチング速度を抑えたスラリー研磨液も存在するが、研磨速度が遅いという問題があった。

【0004】そのために、銅のエッチングを防止する別の方法として、抑制剤であるベンゾトリアゾールを用いることが知られている（J.B.Cotton, Proc. 2nd Intern. Congr. Metallic Corrosion, p.590 (1963)、D.Chadwick et al., Corrosion Sci., 18, 39 (1978)、能登谷武雄、防錆管理、26(3)、74 (1982)、岡部平八郎編“石油製品添加剤の開発と最新技術”シーエムシー(1998)p77～82等）。これはベンゾトリアゾールが、銅及び銅合金表面に緻密な被膜を形成することにより、酸化剤による銅のイオン化を抑制することを利用している。

【0005】これらの他に、特開平10-116804号には、半導体デバイスの銅を含む金属の化学機械研磨に用い得る種々のベンゾトリアゾールを含む芳香族化合物組成物が開示されている。また、特開平8-64594号には、スラリー研磨液に抑制剤としてベンゾトリアゾールを添加し銅表面に被膜を形成させエッチング速度を低減させる方法が開示されている。また、特開平8-83780号には、半導体デバイスの化学機械研磨において酸化剤、アミノ酸、水及びベンゾトリアゾール又はその誘導体を含む研磨剤を用いると、ディッシングの発生を抑制し高い研磨速度で信頼性の高い誘導膜を形成できることが記載されており、更に研磨剤中のベンゾトリアゾールの濃度を上げると研磨速度及びエッチング速度が共に減少することが開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】半導体製造工程における配線等の研磨段階に用いるための、研磨砥粒、酸化剤、抑制剤及びアミノ酸を含む化学機械研磨組成物において、研磨速度に影響する因子を比べてみると、研磨速度を増大させる要因としては酸化剤及びアミノ酸の濃度を上げることがあり、一方研磨速度を減少させる要因としては抑制剤の濃度を上げることがあると考えられる。しかし、単に酸化剤及びアミノ酸の濃度を上げると、ビアホール上部の金属が溶解して配線が断線してしまうという不具合（即ち、プラグロス）が発生し、好ましくない。一方、単にベンゾトリアゾール等の抑制剤の濃度を上げるか又は酸化剤の濃度を下げるとエッチング速度が遅くなりプラグロス等の不具合が防止されるが、同時に研磨速度も遅くなってしまい、生産性上好ましいことではない。そのため、エッチング速度を抑えてなおかつ研磨速度を増大させる化学機械研磨組成物が求められていた。

【0007】

【課題を解決するための手段】本願発明者らは、半導体製造工程における配線等の研磨段階において、エッチング速度を抑えてなおかつ研磨速度を増大させる手段について鋭利検討を重ねた結果、研磨砥粒、酸化剤、抑制剤及びアミノ酸を含み、その抑制剤及びアミノ酸の濃度の

合計を一定範囲にした化学機械研磨組成物が、金属膜に対するエッチング速度を抑え且つ研磨速度を増大させることを見出し、それにより半導体基板上の金属膜の平坦化が可能となることを見出した。即ち、研磨砥粒、酸化剤、抑制剤及びアミノ酸を含む化学機械研磨組成物において、前記化学機械研磨組成物中の前記酸化剤及び前記アミノ酸の濃度の合計が0.1~0.8重量%である化学機械研磨組成物は金属膜に対するエッチング速度を抑え且つ研磨速度を増大させる。

【0008】本発明では、抑制剤を研磨液中に添加することにより、銅膜上に酸化防止被膜を形成し、酸化剤による銅のイオン化を抑制することによりエッチング性を抑え、研磨時においては、パッド及び砥粒との摩擦によって酸化防止被膜が剥離することにより、酸化剤が銅表面をイオン化させることを可能とする。更に、研磨速度を向上させるためには、より効果的に化学的作用を発現させるねばならないと考え、低濃度の抑制剤でエッチング防止効果を発現させる工夫を試みた。酸化剤として過酸化水素を使用する場合、水素イオンまたは水酸化物イオンが必要となる。また過酸化水素は、酸性系において塩基性に比べより強力な酸化剤として作用することが知られている。そこで系内に水素イオンを放出せず水素イオン供給源となる化合物として、アミノ酸に着目した。アミノ酸は、一分子中にアミノ基とカルボキシル基を有し、酸性領域では、カルボキシル基の部分で解離した水素イオンをアミノ基がイオンの形で保持することが出来る。そこで、かさ高い水素イオン供給源としてアミノ基を使用することにより低濃度の抑制剤でエッチング防止効果が発現すると考えた。

【0009】またエッチング性と研磨性の要因を考えると、エッチング時においては、酸化作用を向上させる要因として、酸化剤濃度、水素イオン供給源（即ち、アミノ酸）濃度などがあり、また酸化防止作用を向上させる要因としては、抑制剤濃度がある。次に研磨時の要因に着目すると、酸化作用を向上させる要因としては、酸化剤濃度、水素イオン供給源濃度以外にも更に砥粒濃度及び硬度や研磨パッドなどの機械的作用の要因も作用する。研磨時に機械的作用をより効果的に発揮させるには、エッチングにおいて低酸化作用及び低酸化防止作用でバランスをとる必要がある。そうすることにより、機械的作用が効果的に威力を発揮し低エッチング速度且つ高研磨速度が実現する事が可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明に用いられる研磨砥粒は、研磨加工一般に用いられるものであれば特に限定されることなく使用することが出来る。具体的には、二酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化セリウム、窒化ケイ素および酸化ジルコニウムなどが挙げられる。より好ましくは、四塩化金属を酸水素炎中で気相合成したヒュームドシリカ、ヒュームドアルミナや、金属アルコキシドを液

層で加水分解して焼成したシリカやアルミナなどが挙げられる。使用される研磨材粒子の粒径は、0.005~5 μ m、好ましくは0.01~3 μ mである。研磨材の粒子径がここに示した範囲よりも小さいと研磨速度が小さくなり、逆に大きいと表面粗さが大きくなり加工面品位に悪影響を与える。研磨材粒子のスラリー組成物における濃度は、0.1~50重量%、好ましくは1~30重量%が一般的であり、研磨能率や研磨精度を考慮し調整する必要がある。研磨材の含有量が少ないと研磨速度が小さくなり、逆にここに示した範囲よりも多いと均一分散する事が難しくなり、かつ粘度が増大し取り扱いが困難となる。粒子を均一に分散させることを目的として、保護剤を使用してもよい。

【0011】保護剤としては、界面活性剤及び高分子が考えられる。界面活性剤には、アニオン性、カチオン性、両性及びノニオン性界面活性剤がある。アニオン性界面活性剤は、スルホン酸(-SO₃H)、硫酸エステル(-OSO₃H)、カルボン酸(-COOH)、磷酸エステル、フォスホン酸などの可溶性塩が使用出来る。これらの可溶性塩類は、例えば、アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム(ABS)、ドデシル硫酸ナトリウム(SDS)、ステアリン酸ナトリウム、ヘキサメタ磷酸ナトリウム、アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムなどがある。カチオン性界面活性剤としては塩化第1~3級アミンを含有する単純なアミン塩、これらの変性塩類、第4級アンモニウム塩、フォスフォニウム塩やスルフォニウム塩などのオニウム化合物、ビリジニウム塩、キノリニウム塩、イミダゾリニウム塩などの環状窒素化合物、異環状化合物などが使用できる。これらのカチオン性界面活性剤は例えば、塩化セチルトリメチルアンモニウム(CTAC)、臭化セチルトリメチルアンモニウム(CTAB)、臭化セチルジメチルベンジルアンモニウム、塩化セチルビリジニウム、塩化ドデシルビリジニウム、塩化アルキルジメチルクロロベンジルアンモニウム、塩化アルキルナフタレンビリジニウムなどがある。ノニオン性界面活性剤としては、ポリエチレングリコール脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルなどの脂肪酸に酸化エチレンを付加重合させたものや、エーテル型ノニオン性界面活性剤、ポリエチレングリコール縮合型の界面活性剤を用いることが出来る。これらのノニオン性界面活性剤は例えば、POE(10)モノラウレート、POE(10, 25, 40, 45, 55)モノステアレート、POE(21, 25)ラウリルエーテル、POE(15, 20, 23, 25, 30, 40)セチルエーテル、POE(20)ステアリルエーテル、POE(7.5, 10, 15, 18, 20)ノニルフェニルエーテル、POE(10, 30)オクチルフェニルエーテルなどがある。(POEはポリオキシエチレンであり、括弧内の数字は酸化エチレンの付加モル数を

表す)両性界面活性剤としては、分子中にアニオンになる-COOH基、-SO₃H基、-OSO₃H基及び-OP(O)₃H₂基などの中から少なくとも一種類以上の原子団とカチオンになる原子団として1〜3級アミンまたは第4級アンモニウムとを含有する化合物を使用することが出来る。例えばベタイン、スルフォベタイン、サルフェートベタイン型などがあり、より具体的にはラウリルジメチルアミノ酢酸ベタイン、N-ヤシ油脂脂肪酸アシル-N-カルボキシメチル-N-ヒドロキシエチレンジアミンナトリウムなどが挙げられる。また、高分子は、イオン性高分子と非イオン性高分子に大別される。イオン性高分子には、例えばアルギン酸またはその塩、ポリアクリル酸またはその塩、セルロース、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロースなどが挙げられる。また非イオン性高分子には、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリエチレングリコール、ポリアクリルアミドなどが挙げられる。通常これら保護剤は化学機械研磨組成物に対して0.01〜2重量%で用いてもよい。

【0012】酸化剤としては、重金属イオンなどのコンタミネーションが少ないという理由から、過酸化物(H₂O₂、Na₂O₂、BaO₂、(C₆H₅CO)₂O₂等)、次亜塩素酸(HCLO)、オゾン水、有機過酸化物(ケトンパーオキシド類(メチルエチルケトンパーオキシド、メチルイソブチルケトンパーオキシド、シクロヘキサノンパーオキシド、メチルシクロヘキサノンパーオキシド、3,3,5-トリメチルシクロヘキサノンパーオキシド等)、ジアシルパーオキシド類(アセチルパーオキシド、プロピオニルパーオキシド、イソブチルパーオキシド、オクタノイルパーオキシド、3,5,5-トリメチルヘキサノイルパーオキシド、デカノイルパーオキシド、ラウロイルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド、P-クロロベンゾイルパーオキシド、2,4-ジクロロベンゾイルパーオキシド、アセチルシクロヘキサンスルホニルパーオキシド等)、ヒドロパーオキシド類(ト-ブチルヒドロパーオキシド、キュメンヒドロパーオキシド、ジ-イソプロピルベンゼンヒドロパーオキシド、P-メンタンヒドロパーオキシド、2,5-ジメチルヘキサノ-2,5-ジヒドロパーオキシド、1,1,3,3-テトラメチルブチルヒドロパーオキシド等)、アルキルパーオキシド類(ジ-ト-ブチルパーオキシド、ト-ブチル- α -クミルパーオキシド、ジ- α -クミルパーオキシド、1,4(または1,3)-ビス[(ト-ブチルジオキシ)イソプロピル]ベンゼン、2,5-ジメチル-2,5-ビス(ト-ブチルパーオキシ)ヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ビス(ト-ブチルパーオキシ)-3-ヘキシン等)、パーオキシケタール類(1,1-ビス(ト-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、n-ブチル-

4,4-ビス(ト-ブチルパーオキシ)バレレート、2,2-ビス(ト-ブチルパーオキシ)ブタン等)、アルキルパーエステル類(ト-ブチルパーオキシアセテート、ト-ブチルパーオキシイソブチレート、ト-ブチルパーオキシオクトエート、ト-ブチルパーオキシヒバレート、ト-ブチルパーオキシネオデカノエート、ト-ブチルパーオキシ-3,5,5-トリメチルヘキサノエート、ト-ブチルパーオキシベンゾエート、ジ-ト-ブチルパーオキシフタレート、ジ-ト-ブチルジパーオキシイソフタレート、ト-ブチルパーオキシラウレート、2,5-ジメチル-2,5-ビス(ベンゾイルパーオキシ)ヘキサン等)、パーオキシカーボネート類(ビス-(2-エチルヘキシル)パーオキシジカーボネート、ジイソプロピルパーオキシジカーボネート、ジ-sec-ブチルパーオキシジカーボネート、ジ-n-プロピルパーオキシジカーボネート、ビス(メトキシイソプロピル)パーオキシジカーボネート、ビス(3-メトキシブチル)パーオキシジカーボネート、ビス(2-エトキシエチル)パーオキシジカーボネート、ビス(4-ト-ブチルシクロヘキシル)パーオキシジカーボネート、o,o-ブチル- α -イソプロピルパーオキシカーボネート等)及び水溶性パーオキシド(コハク酸パーオキシド等)がある。)等が挙げられるが、過酸化水素(H₂O₂)が適している。酸化剤の添加濃度は、0.01〜0.79重量%、好ましくは0.03〜0.10重量%である。酸化剤の含有量が多いとエッチング速度が速くなりアブラロスが発生し、逆にここに示した範囲より少ないと研磨速度が遅くなる傾向にある。

【0013】アミノ酸は、溶媒に溶けるものであれば特に限定されることなく使用することが出来る。具体的には、L-グルタミン酸、D-グルタミン酸、L-グルタミン酸一塩酸塩、L-グルタミン酸ナトリウム水和物、L-グルタミン、グルタチオン、グリシルグリシン、DL-アラニン、L-アラニン、 β -アラニン、D-アラニン、 γ -アミノ酪酸、 ϵ -アミノカプロン酸、L-アルギニン一塩酸塩、L-アスパラギン酸、L-アスパラギン酸水加物、L-アスパラギン酸カリ、L-アスパラギン酸カルシウム三水塩、D-アスパラギン酸、L-チトリン、L-トリプトファン、L-スレオニン、L-アルギニン、グリシン、L-シスチン、L-システイン、L-システイン塩酸塩-水和物、L-システインエチルエステル塩酸塩、L-システインメチルエステル塩酸塩、N-アセチル-L-システイン、L-ヒスチジン、L-ヒスチジン塩酸塩-水和物、L-オキシプロリン、L-イソロイシン、L-ロイシン、L-リジン一塩酸塩、DL-メチオニン、L-メチオニン、L-オルニチン塩酸塩、L-フェニルアラニン、D-フェニルグリシン、L-プロリン、L-セリン、L-チロシン、L-バリンなどが挙げられるが、グリシンが好ましい。アミノ酸の添加濃度は0.01〜0.79重量%、好ま

しくは0.05～0.3重量%、より好ましくは0.1～0.2重量%である。

【0014】またこの発明において、酸化剤及びアミノ酸の濃度の合計は0.10～0.8重量%、好ましくは0.15～0.4重量%、より好ましくは0.15～0.25重量%である。

【0015】抑制剤としては、銅表面に物理吸着または化学吸着し被膜を形成することにより銅の溶出を抑制させる物質であれば良く、ベンゼン環、ピリジン環、ピラジン環、ベンゾキノロン環、メラミン環から成る群から選択される芳香族六員環と、芳香族環内にある、又は芳香族環と結合した、窒素原子、酸素原子、硫黄原子から成る群から選択される少なくとも2個のヘテロ原子とを有する芳香族有機化合物であって、具体的には、ベンゾトリアゾール、ベンゾフロキサソ、2,1,3-ベンゾチアジゾール、O-フェニレンジアミン、M-フェニレンジアミン、カテコール、O-アミノフェノール、2-メルカプトベンゾチアゾール、2-メルカプトベンゾイミダゾール、2-メルカプトベンゾオキサゾール、メラミン及びそれらの誘導体が挙げられるが、ベンゾトリアゾール及びその誘導体が好ましい。抑制剤の添加濃度は0.0001～0.5重量%、好ましくは0.001～0.05重量%である。抑制剤の含有量が少なくエッチング速度が速くなりプラグロスが発生し、逆にここに示した範囲よりも多いと研磨速度が遅くなる傾向にある。

【0016】本発明の化学機械研磨組成物の製造方法は、一般的な遊離砥粒研磨スラリー組成物の製造方法が適用出来る。即ち、分散媒として水を用いて、分散媒に研磨材粒子を適量混合する。必要であるならば保護剤を適量混合する。この状態では、研磨材粒子表面は空気が強く吸着しているため、ぬれ性が悪く凝集状態で存在している。そこで、凝集した研磨材粒子を一次粒子に解砕するために粒子の分散を実施する。分散行程では一般的な分散方法および分散装置を使用することが出来る。具体的には、例えば超音波分散機、各種ビーズミル分散

*機、ニーダー、ボールミルなどが適用できる。本発明で使用するアミノ酸及び抑制剤は、分散行程時にまたは分散終了後に混合しても良い。酸化剤に関しては、分解が促進するため研磨に使用する直前に混合することが好ましい。

【0017】

【実施例】実施例1及び2、比較例1及び2

本実施例では、研磨速度の増大を目的として酸化力と酸化抑制力とのバランスを調べるために、銅ブロック（高純度科学社製）（以下“バルク銅”という。）及びSi基板上にスパッタ法により銅を堆積させたウエハ膜（以下“フィルム銅”という。）について研磨実験を行いエッチング速度及び研磨速度を測定した。用いた化学機械研磨組成物の組成を表1に示す。ヒュームドシリカは日本アエロジル社製Aemsi150、ベンゾトリアゾールは関東化学社製、過酸化水素は関東化学社製純度34%のもの、グリシンは関東化学社製のものを用いた。研磨実験は、日本エンギス（株）製自動精密ラッピングマシンHYPEREZ J-3801N型を使用して行った。研磨機の定盤には研磨パッド（ロデール・ニッタ製ICI400）を張り付けて使用した。研磨条件は、加工圧力300g/cm²、定盤回転数110rpm、スラリー研磨液供給量100ml/min、ウェハ回転数を110rpmとした。バルク銅に関してエッチング速度及び研磨速度を算出するために、下式のように、試験前後の重量変化から比重を用いて排除体積を計算した後、表面積で割り更に試験時間で割ることにより各速度を算出した。

速度 (nm/分) = 重量変化 / 比重 / 表面積 / 試験時間
フィルム銅に関してエッチング速度及び研磨速度を算出するために、下式のように、AFM（原子間力電子顕微鏡）を用いることにより試験前後の膜厚変化を算出し更にそれを試験時間で割ることにより各速度を算出した。

速度 (nm/分) = 膜厚変化 / 試験時間

これらの結果を表1に示す。

【0018】

【表1】

| 組成 (重量%) | 実施例1 | 実施例2 | 比較例1 | 比較例2 |
|---------------|--------|--------|-------|-------|
| ヒュームドシリカ | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 過酸化水素(34%水溶液) | 0.25 | 0.25 | 1.0 | 1.0 |
| グリシン | 0.125 | 0.025 | 1.0 | 2.5 |
| ベンゾトリアゾール | 0.01 | 0.01 | 0.05 | 0.05 |
| 水 | 89.615 | 89.115 | 87.95 | 86.45 |
| エッチング速度(nm/分) | | | | |
| バルク銅 | 0.093 | 0.34 | 0.653 | 0.68 |
| フィルム銅 | 0.00 | 0.30 | 0.60 | 1.23 |
| 研磨速度 (nm/分) | | | | |
| バルク銅 | 258.0 | 248.5 | 86.6 | 153.2 |
| フィルム銅 | 400.0 | 385.0 | 44.0 | 97.1 |

【0019】

【発明の効果】表1の比較例1及び2においては、酸化剤（過酸化水素）及びアミノ酸（グリシン）の濃度を下※50倍にすると共に研磨速度も下がって行く。しかし、実施例1及び2において、酸化剤及びアミノ酸の合計濃度が0.

※げてゆくと、予想されとうりに、エッチング速度が下

8重量%（即ち、 $0.25 \times 0.34 + 0.625 = 0.71$ ）を下回るあたりから、その予想に反してエッチング速度が下がるのに対し研磨速度が早くなっていくことが解る。即

ち、本発明の組成を有する化学機械研磨組成物を用いるとエッチング速度を抑えかつ高い研磨速度で研磨することが可能となる。